

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



REC'D 23 OCT 2000	
WIPO	PCT

EP 00/08723

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EJU

Aktenzeichen: 100 01 513.1

Anmeldetag: 15. Januar 2000

Anmelder/Inhaber: Dr. med.dent. Rainer Tils e, Pforzheim/DE

Bezeichnung: Verfahren und Handgerät zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse auf Kunstharzbasis in eine Kavität eines Zahnes

Priorität: 09.09.1999 DE 199 43 217.1

IPC: A 61 C 5/04

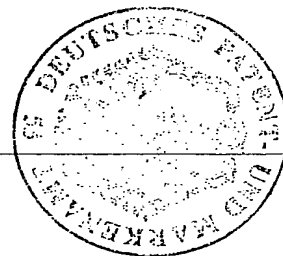
Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 2. Oktober 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Jerofsky

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

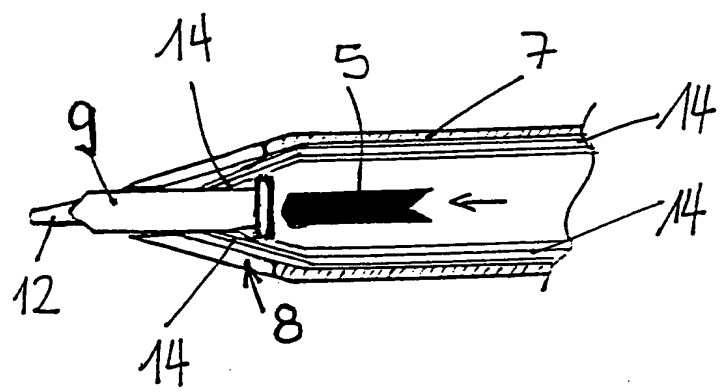


Zusammenfassung:

Verfahren zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse auf Kunstharzbasis in eine Kavität eines Zahnes, bei welchem während des Einfüllens mit Ultraschall auf die Füllmasse eingewirkt wird.

5 (Figur 2)





*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier
Dr. techn. Waldemar Leitner
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer -1990
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch -1991
European Patent Attorneys*

TI01E001DEP/MS00S002/TW/ms/12.01.2000

Dr.med.dent. Rainer Tilse, Bahnhofstraße 2, 75172 Pforzheim

**Verfahren und Handgerät zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse
auf Kunstharzbasis in eine Kavität eines Zahnes**

5 Beschreibung:

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen und von einem Handgerät mit den im Oberbegriff des Anspruchs 3 angegebenen Merkmalen.

- Seit Zahnfüllungen aus Amalgam wegen Befürchtungen, das in ihnen enthaltene Quecksilber könne gesundheitliche Schäden herbeiführen, ins Gerede gekommen sind, werden mehr und mehr Zahnfüllungen aus Kunststoff verwendet. Zu ihrer Herstellung werden Füllmassen auf Kunstharzbasis verwendet. Es ist bekannt, als Kunstharzbasis dafür ein mit ultraviolettem Licht härtbare Kunstharz zu verwenden und in das Kunstharz ein anorganisches Pulver oder eine Mischung von verschiedenen anorganischen Pulvern als Füllstoff einzulagern. Je höher der Gehalt der Füllmasse an Füllstoff ist, desto größer ist die Zähigkeit der Masse und desto geringer ist die beim Aushärten auftretende Schrumpfung. Zähpastöse Füllmassen lassen sich aber beim Herstellen von direkten Zahnfüllungen

nur schwierig lückenlos in die zu füllende Kavität des Zahnes hineinbringen, insbesondere wenn die Kavität eng und lang ist. Der Zahnarzt weiß in diesen Fällen nicht mit Sicherheit, ob die Füllmasse den Grund der Kavität erreicht hat und die Kavität lückenlos füllt. Stellt man direkte Füllungen mit Füllmassen her, welche

5 weniger Füllstoff enthalten und deshalb dünnflüssiger sind dann, kann man damit zwar auch enge und tiefe Kavitäten direkt füllen, allerdings zeigen solche Füllmassen, welche geringere Mengen an Füllstoffen enthalten, beim Erhärten eine stärkere Schrumpfung, was zu Spalten zwischen der Füllung und dem Zahn und zu Rissen in der Füllung führen kann; das wird Schäden am Zahn zur Folge haben.

10 Dünnflüssige Füllmassen haben den weiteren Nachteil, daß sie sich, solange sie nicht ausgehärtet sind, nur schwierig in der zu füllenden Kavität zurückhalten lassen; es besteht die Gefahr, daß die Füllmasse teilweise aus der Kavität wieder herausfließt, sich an unerwünschten Stellen der Zahnkrone festsetzt und / oder in Taschen zwischen Zahnhals und Zahnfleisch eindringt. Wegen der stärkeren Schrumpfung der dünnflüssigen Füllmassen ist es ferner schwierig, eine

15 Füllung mit einer Oberfläche zu erzielen, welche exakt mit der Oberfläche der Zahnkrone in der Umgebung der Kavität abschließt. Füllmassen mit höherem Anteil anorganischer Füllstoffe haben zwar den Vorteil, weniger zu schrumpfen und sind auch abriebfester, sind jedoch schwerer in eine Kavität einzufüllen.

20 Für das Einfüllen einer Füllmasse in die Kavität eines Zahnes gibt es Handgeräte in Gestalt von Pistolen oder Spritzen, in welche ein kleiner Vorratsbehälter in Form einer Patrone eingelegt wird. Durch Druck auf einen Hebel wird die Füllmasse durch eine Düse in Gestalt eines Röhrchens ausgepreßt. Das Röhrchen führt man in die Kavität ein oder setzt es auf deren Rand auf, um die Kavität zu

25 füllen.

Es ist bekannt, mittels einer Füllmasse aus Kunstharz auch indirekte Füllungen herzustellen. Bei der indirekten Füllung wird ein aus Kunststoff oder Keramik bestehendes, von einem Zahntechniker vorgefertigtes Einlegeteil (Inlay) mittels der Füllmasse auf Kunstharzbasis in die Kavität in der Kaufläche eines

Backenzahnes (Molaren) geklebt. Wird dazu eine gut fließende Füllmasse verwendet, tritt das Problem auf, daß beim Einpressen des Inlays überflüssige Füllmasse seitlich herausgequetscht wird und an der Zahnkrone herab bis in Zahnfleischtaschen laufen kann. Außerdem tritt beim Aushärten eine Schrumpfung auf, die zu der bereits beschriebenen nachteiligen Bildung von Spalten und Rissen führen kann. Wird zum Herstellen einer indirekten Füllung mit einer Füllmasse gearbeitet, welche zäher ist, weil sie einen höheren Anteil an Füllstoffen hat, dann besteht zwar nicht mehr die Gefahr, daß der Füllstoff an der Zahnkrone herabläuft, doch verteilt sich die zäh - pastöse Füllmasse nur unwillig in der Kavität zwischen dem Zahn und dem Inlay, wenn dieses eingepreßt wird. Einen Fortschritt hat eine Technik gebracht, bei welcher der Zahnarzt mit einem Handstück, welches er normalerweise zur Reinigung der Zähne mittels Ultraschall verwendet, von außen auf das Inlay einwirkt. Das Handstück trägt an seiner Spitze ein abnehmbares Reinigungswerkzeug. Dieses nimmt der Zahnarzt ab und setzt stattdessen ein spezielles Endstück an, auf welches die Ultraschallschwingungen übertragen werden. Mit dem Endstück drückt er auf das Inlay. Durch die Ultraschalleinwirkung wird die Viskosität der Füllmasse herabgesetzt, so daß sie sich in der Kavität leichter unter dem Inlay verteilt. Die Ultraschalleinwirkung muß in mehreren Schritten mit dazwischen liegenden Pausen durchgeführt werden, damit die Füllmasse durch Ultraschallerwärmung nicht vorzeitig aushärtet. Diese Vorgehensweise ist auf das Herstellen von indirekten Füllungen beschränkt, weil das Inlay benötigt wird, um die Ultraschallschwingungen auf die bereits in die Kavität eingefüllte Zahnfüllmasse übertragen zu können.

Der vorliegenden Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, das Herstellen von direkten Zahnfüllungen mit Füllmassen auf Kunstharzbasis zu vereinfachen und die eingangs genannten Nachteile, insbesondere eine unzureichende Füllung, eine Rißbildung und ein Herauslaufen von Füllmasse aus der Kavität zu verringern oder ganz zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen und durch ein Handgerät mit den in Anspruch 3 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

- 5 Erfindungsgemäß wird auf die Füllmasse nicht erst nach dem Einfüllen der Füllmasse in eine Kavität, sondern bereits während des Einfüllens der Füllmasse in die Kavität mit Schall, dessen Frequenz so hoch ist, daß er die Viskosität der Füllmasse herabsetzt, insbesondere mit Ultraschall eingewirkt. Das war bisher schon deshalb nicht möglich, weil es dafür kein geeignetes Werkzeug gab.

10 Die Erfindung hat große Vorteile:

- ◆ Es kann zum Herstellen von direkten Füllungen mit zäh - pastösen Zahnfüllmassen gearbeitet werden, welche einen hohen Anteil anorganischer Füllstoffe enthalten. Die zunächst zäh - pastöse Füllmasse wird während des Füllvorganges unter der Einwirkung von Schall, insbesondere von Ultraschall
15 trotz des hohen Anteils an Füllstoffen besser fließfähig.
- ◆ Für die normalerweise zäh - pastöse Füllmasse kann auf diese Weise eine enge Düse, insbesondere in Form eines kurzen, engen Röhrchens, verwendet werden, wie es sonst nur für bereits unter normalen Umständen dünnflüssige Füllmassen verwendet werden kann.
- 20 ◆ Mit einer engen Düse, insbesondere in Form eines engen Röhrchens, kann die Füllmasse problemlos bis auf den Grund der zu füllenden Kavität gebracht und diese lückenlos gefüllt werden.
- ◆ Da die Füllmasse im Durchfluß durch die Düse mit Schall, insbesondere mit
25 Ultraschall beaufschlagt wird, kommt es auch bei ununterbrochener Schalleinwirkung nicht zu einer zu starken Erwärmung der Füllmasse, so daß die Kavität ohne Unterbrechungen gefüllt werden kann.
- ◆ Sobald die Füllmasse die Düse verlassen hat, nimmt die Schalleinwirkung auf sie rapide ab und die Füllmasse kehrt wieder in ihren zäh - pastösen Zustand

zurück. Selbst bei nach unten offenen Kavitäten besteht deshalb nicht mehr die Gefahr, daß die Füllmasse aus der Kavität wieder herausläuft.

- ♦ Die Erfindung bringt dem Zahnarzt eine erhebliche Arbeitserleichterung und Beschleunigung seiner Arbeit.
- 5 ♦ Es ist eine direkte Füllung der Kavität leicht möglich, welche bündig mit der die Kavität umgebenden Zahnoberfläche abschließt.
- ♦ Wegen des hohen Anteils der Füllmasse an anorganischen Füllstoffen, insbesondere Quarzmehl, treten beim Härten keine Spalte und Risse auf; die Füllung ist verschleißfest und kann die Kavität dauerhaft verschließen.
- 10 ♦ Die Erfindung eignet sich vor allem für direkte Füllungen, aber auch für indirekte Füllungen, bei denen die Bemessung der richtigen Menge an Füllmasse jetzt leichter möglich ist und ein Überquellen der Füllmasse beim Einpressen des Inlays weitgehend vermieden wird.

- 15 Zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse auf Kunstharzbasis in eine Kavität eines Zahnes eignet sich besonders ein Handgerät, welches die zunächst zäh - pastöse Zahnfüllmasse aus einem Vorratsbehälter entnimmt und eine Düse hat, aus welcher die Füllmasse austritt. Das Handgerät enthält eine Schallquelle, insbesondere Ultraschallquelle, welche die Düse in Schwingungen versetzt, welche auf die Füllmasse übertragen werden, während diese durch die Düse hindurchfließt. Außerdem hat das Handgerät einen Griffteil, damit es für den Zahnarzt handhabbar ist, und Mittel, welche die Füllmasse aus dem Vorratsbehälter zur Düse fördern. Bei diesen Mitteln kann es sich um eine kleine Kolbenpumpe handeln, welche die Zahnfüllmasse aus dem Vorratsbehälter herausschiebt. Es ist aber auch möglich, die Füllmasse durch Handbetätigung aus dem Vorratsbehälter heraus-
- 25 zudrücken. Ist der Vorratsbehälter eine kleine Patrone oder eine kleine Kartusche, dann kann man die Füllmasse daraus mit einem Kolben herausdrücken, welcher von Hand mittels eines Hebels oder mittels eines Druckknopfes betätigt wird. Ist der Vorratsbehälter eine Tube oder ein flexibler Schlauch, dann kann im Handgerät eine Quetschvorrichtung vorgesehen sein, welche durch Handbetäti-
- 30 gung die Füllmasse herausdrückt. Das Handgerät kann nach Art einer

Spritzpistole ausgebildet sein und einen Hebel haben, der wie ein Abzugshebel bei einer Pistole mit dem Zeigefinger betätigt werden kann und ein feines Dosieren der Füllmasse ermöglicht. Das Handgerät kann aber auch nach Art eines zahnärztlichen Handstückes ausgebildet sein und beispielsweise einen seitlichen Hebel oder einen Druckknopf haben, wie er bei Handstücken bekannt ist, die der Druckluftzufuhr und der Spritzwasserzufuhr dienen und deren Handhabung den Zahnarzt gut bekannt ist, so daß er dieselbe Handhabungstechnik leicht auch für das dosierte Einfüllen einer Füllmasse einsetzen kann.

Vorzugsweise ist der Hebel oder Druckknopf, mit welchem das Fördern der Füllmasse betätigt wird, zugleich das Betätigungsteil für die Ultraschallquelle, so daß durch die Betätigung eines gemeinsamen Betätigungsteils sowohl die Ultraschallquelle eingeschaltet als auch der Fördervorgang bewerkstelligt wird. Wird das Betätigungsteil losgelassen, hört der Fördervorgang auf und wird die Ultraschallquelle abgeschaltet. Auf diese Weise ist eine äußerst bequeme Handhabung für den Zahnarzt gewährleistet.

Als Ultraschallquelle eignet sich besonders ein Piezo - Schwinger, weil er in besonders kleinen Baugrößen erhältlich ist. Möglich ist auch die Verwendung eines magnetostriktiven Schwingers oder eines Schwingers, welcher pneumatisch zu Schwingungen angeregt wird.

Die Düse steckt vorzugsweise auswechselbar in einer Halterung des Handgerätes, so daß sie nach jedem Arbeitsgang ausgetauscht werden kann. Die Schallquelle ist dann schwingungsübertragend an die Halterung für die Düse angekoppelt und überträgt die Schwingungen auf die Halterung, von der Halterung auf die Düse und von der Düse auf die Füllmasse. Als Düse eignen sich kurze, enge Röhrrchen, welche nach dem Arbeitsgang aus hygienischen Gründen entsorgt werden, so daß sie nicht vom allmählich aushärtenden Kunststoff befreit werden müssen.

Die Erfindung eignet sich für alle Füllmassen auf Kunstharzbasis, deren Viskosität durch genügend hochfrequente Schalleinwirkung, insbesondere durch Ultraschalleinwirkung vorübergehend herabgesetzt werden kann. Ein solches Verhalten findet man bei Dispersionen - um eine solche handelt es sich bei einer mit einem anorganischen Füllstoff gefüllten Kunstharzmasse - welche thixotropes Verhalten zeigen. Ein Beispiel ist die von der Vivadent Ets. in FL 9494 Schaan (Liechtenstein) hergestellte und unter dem Handelsnamen Tetric vertriebene Füllmasse, welche als Monomer eine Mischung von UDMA ([2,2 (4), 4-Trimethylhexamethylen-bis-(2-carbamoyloxyethyl)] dimethacrylat), Bis-GMA (Isopropyliden-bis [2 (3)-hydroxy-3(2)-(4-phenoxy)propyl]-bis(methacrylat) und TEGDMA (Triethylenglycoldimethacrylat) sowie 62 Vol.-% anorganische Füllstoffe mit einer Partikelgröße zwischen 0,04 µm und 3 µm enthält. Als Füllstoff ist eine Mischung von silanisiertem Siliziumdioxid, silanisiertem Bariumglasfüller und Ytterbium (III)-fluorid vorgesehen. Außer solchen Kompositen kommen auch Glasionomerezemente, Kompomere und Ormocere infrage.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist schematisch in der beigefügten Zeichnung dargestellt, in welcher

Figur 1 einen Applikator in einer Seitenansicht und

Figur 2 als Detail eine teilweise geschnittene Draufsicht auf das Vorderteil des Applikators zeigt.

20

Die Zeichnung zeigt einen Applikator 1 mit einem Aufnahmeteil 2, mit einem Handgriff 3 und mit einem schwenkbar am Aufnahmeteil 2 angebrachten Hebel 4, welcher auf einen Vorschubstempel 5 wirkt, welcher von einer Rückstellfeder 6 umgeben ist, welche zwischen dem Aufnahmeteil 2 und dem Hebel 4 eingespannt ist und den Hebel 4 nach seiner Betätigung in seine Ausgangsstellung zurückstellt.

25

Das Aufnahmeteil 2 hat ein spitz zulaufendes Rohrstück 7, an dessen Mantel an der Spitze ein Ausschnitt 8 vorgesehen ist, so daß eine Kartusche 9 von der

Seite her in den Ausschnitt 8 eingesetzt werden kann. Die Kartusche 9 hat einen Flansch 10, welcher an einem Anschlag 11 im Rohrstück 7 anschlägt.

Die Kartusche 9 enthält eine Zahnfüllmasse, welche durch eine abgewinkelt angeordnete Düse 12 herausgedrückt werden kann. Dazu wirkt der Vorschubstempel 5 auf das hintere Ende der Kartusche 9 ein, wenn der Zahnarzt mit der Hand den Hebel 4 gegen den Handgriff 3 drückt.

Im hinteren Bereich des Aufnahmeteils 2 ist ein Ultraschallschwinger 13 angeordnet, welcher insbesondere piezoelektrisch arbeitet. Dieser Ultraschallschwinger 13 ist durch Lamellen 14, welche im Rohrstück 7 längs verlaufen, mit der Kartusche 9 verbunden. Ein elektrischer Schalter, welcher den Ultraschallschwinger 13 ein- und ausschaltet, ist mit dem Hebel 4 gekoppelt, so daß der Ultraschallschwinger 13 beim Betätigen des Hebels 4 eingeschaltet und beim Zurückschieben des Hebels 4 in seine Endstellung wieder ausgeschaltet wird.

Bezugszahlenliste:

- 1 Applikator
- 2 Aufnahmeteil
- 3 Handgriff
- 5 4 Hebel
- 5 Vorschubstempel
- 6 Rückstellfeder
- 7 Rohrstück
- 8 Ausschnitt
- 9 Kartusche
- 10 Flansch
- 11 Anschlag
- 12 Düse
- 13 Ultraschallschwinger
- 15 14 Lamellen

Ansprüche:

1. Verfahren zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse auf Kunstharzbasis in eine Kavität eines Zahnes, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Einfüllens mit Schall, insbesondere mit Ultraschall auf die Füllmasse eingewirkt wird.
- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Füllmasse mittels einer Düse (12) in die Kavität gefüllt und dabei mit Schall, insbesondere mit Ultraschall, auf die Düse (12) eingewirkt wird.
- 10 3. Handgerät zum Einfüllen einer Zahnfüllmasse auf Kunstharzbasis aus einem Vorratsbehälter (9) in eine Kavität eines Zahnes mit einer Düse (12), aus welcher die Füllmasse austritt,
mit Mitteln (4, 5, 6), welche die Füllmasse aus dem Vorratsbehälter (9) zur Düse (12) fördern,
und mit einem Griffteil (3),
15 **dadurch gekennzeichnet**, daß das Handgerät eine Schallquelle, insbesondere eine Ultraschallquelle (13) enthält, welche die Düse (12) in Schwingungen versetzt.
4. Handgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Düse (12) ein kurzes Röhrchen ist.
- 20 5. Handgerät nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorratsbehälter (9) auswechselbar in einer Halterung (2) steckt und die Schallquelle (13) schwingungsübertragend an die Halterung (2) angekoppelt ist.

6. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schallquelle (13) einen Piezo - Schwinger enthält.
 7. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schallquelle (13) einen magnetostriktiven Schwinger enthält.
 - 5 8. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schallquelle einen pneumatisch angeregten Schwinger enthält.
 9. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein gemeinsames Betätigungsteil (4) für die Schallquelle (13) und für die Fördermittel (4, 5, 6) vorgesehen ist.
 - 10 10. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß es nach Art einer Spritzpistole ausgebildet ist.
 11. Handgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß es nach Art eines zahnärztlichen Handstückes ausgebildet ist.
 12. Handgerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß es einen Hebel oder einen Druckknopf als Betätigungsteil (4) hat.
- 15

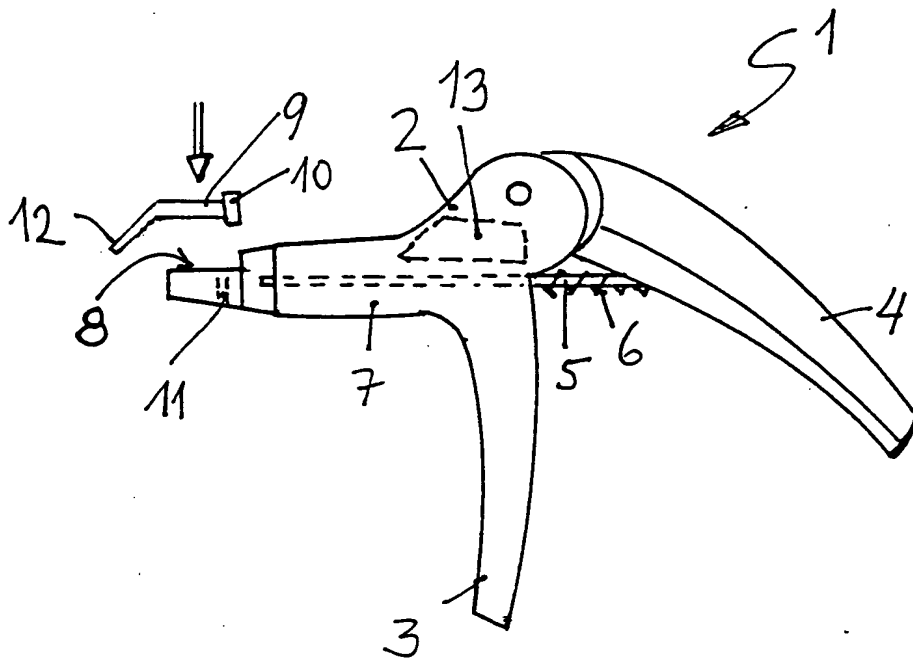


Fig. 1

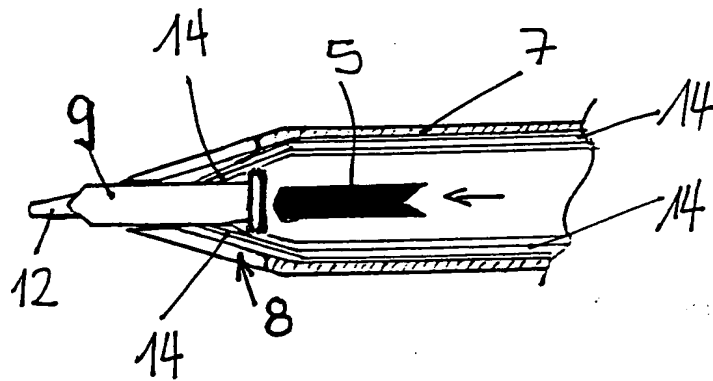


Fig. 2

THIS PAGE BLANK (03/10)